

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-038146

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl.

B62D 5/04

B62D 1/18

F16C 33/22

(21)Application number : 10-221117

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 22.07.1998

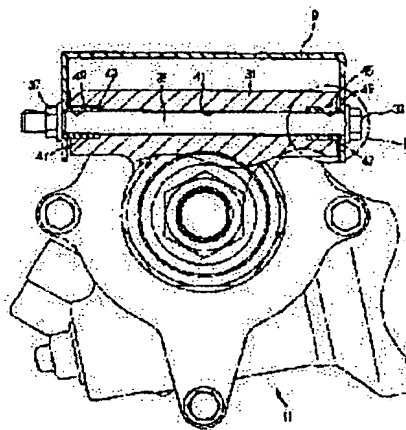
(72)Inventor : ANDO NOBUYASU  
FUKUDA HIROSHI

## (54) MOTOR ASSISTED POWER STEERING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a motor-assisted power steering device capable of preventing backlash, wear, etc., in a tilt-pivot part of a reduction gearbox.

**SOLUTION:** A lower bracket 9 is shaped into a roughly U-shape the lower part of which is open to hold a tilt-pivot part 31 of a reduction gear over, and is turnably connected to the reduction gear cover by a flange bolt 33, namely a shaft member, and a flange nut 37. Cylindrical bushes 47 made of a steel pipe are respectively forced into left and right bush-holding holes 43, 45 of the tilt-pivot part 31, and a shank 35 of the flange bolt 33 is slidably in contact with the inner peripheral surface of a shaft hole 49 formed on the axis of the bushes 47. Further, the outer end of the both the bushes are projected a specified amount from the tilt-pivot part 31, and are slidably brought into contact with the inside surfaces of the lower bracket 9. The inside diameter of the shaft hole 49 is set so that there is almost no clearance between the shank 35 of the flange bolt 33 and it.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-38146  
(P2000-38146A)

(43) 公開日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	3 D 0 3 0
1/18		1/18	3 D 0 3 3
F 1 6 C 33/22		F 1 6 C 33/22	3 J 0 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

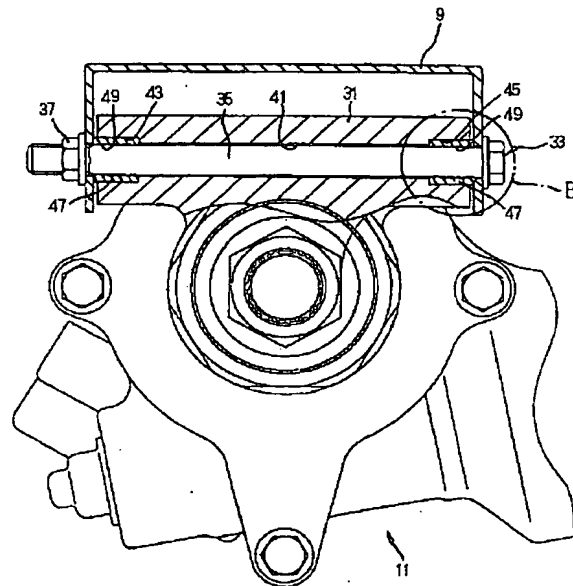
(21) 出願番号	特願平10-221117	(71) 出願人	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
(22) 出願日	平成10年7月22日 (1998.7.22)	(72) 発明者	安藤 信康 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式 会社内
		(72) 発明者	福田 博 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式 会社内
		(74) 代理人	100077919 弁理士 井上 義雄 Fターム(参考) 3D030 DC17 DD18 DD25 3D033 CA02 CA04 CA21 3J011 BA02 QA02 QA05 SC01 SE01

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 減速ギヤボックスのチルトピボット部におけるがたや摩耗等を防止した電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 ロアブラケット9は、減速ギヤカバー12のチルトピボット部31を挟持するべく下方が開いた略コ字形状となっており、軸部材たるフランジボルト33とフランジナット37とによって減速ギヤカバー12と回動自在に連結されている。チルトピボット部31の左右ブッシュ保持穴43、45には、鋼管製で円筒形状のブッシュ47がそれぞれ圧入されており、フランジボルト33のシャンク35がこれらブッシュ47の軸心に形成された軸穴49の内周面に摺接している。また、両ブッシュの外端は、チルトピボット部31から所定量a突出し、ロアブラケット9の内側面に摺接している。軸穴49の内径は、フランジボルト33のシャンク35とほとんどすきまのないように設定されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステアリングコラムの一部を構成し、減速ギヤ機構と電動モータの保持に供される減速ギヤボックス及び減速ギヤカバーと、

この減速ギヤカバーを車体に連結するべく、当該減速ギヤカバーを挟持する車体側ブラケットと、

前記減速ギヤカバーと前記車体側ブラケットとを貫通し、前記ステアリングコラムのチルト時の支点となる軸部材とを有する電動パワーステアリング装置であって、前記減速ギヤカバーにおける前記軸部材の貫通部に筒形状のブッシュを内嵌させたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 2】 前記ブッシュは、金属素材からなる外筒の内周面に弾性素材からなる内筒を固着させたものであることを特徴とする、請求項 1 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】 前記ブッシュは、その外端が前記減速ギヤカバーから突出していることを特徴とする、請求項 1 または 2 記載の電動パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電動パワーステアリング装置に係り、詳しくは、減速ギヤカバーのチルトビボット部におけるがたや摩耗等を防止する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車用パワーステアリング装置としては、エンジンの駆動損失を抑制すると共に小排気量の軽自動車等への採用も可能にするべく、電動モータを動力源とする電動パワーステアリング装置（以下、EPS: Electric Power Steering system と記す）の開発が進められている。EPS は、電動モータの装着部位によってコラムアシスト型やピニオンアシスト型等に分類され、その型式に応じてステアリングシャフトやステアリングギヤピニオン等に対してアシストが行われる。コラムアシスト型の EPS では、ステアリングコラムの一部がアルミ合金鋳物の減速ギヤボックス及び減速ギヤカバーにより構成される減速ギヤボックス部により形成され、この減速ギヤボックスに電動モータが取り付けられている。電動モータの回転は、減速ギヤボックスに収納されたウォーム減速機構により減速された後、ステアリングシャフトの一部を形成するアウトプットシャフトに伝達される。

【0003】一方、自動車のステアリング装置は、不特定多数の運転者により使用（操舵）されるため、個人の体格や運転姿勢等に対応してステアリングホイールの位置を調整できることが望ましい。このような要望に答えるべく、乗用車に限らず貨物車等においても、チルト機構を採用するものが多くなっている。チルト機構は、ステアリングホイールの位置を上下方向に調整するための

機構であり、ステアリングコラムを揺動自在に支持するチルトビボットと、所望の位置（揺動角度）でステアリングコラムを固定するチルトレバー部等からなっている。尚、チルト機構としては、ステアリングコラムとインタミディエートジョイント（中間軸継手）との連結部近傍にチルトビボットを配置した腰振りチルト方式と、ステアリングホイールとステアリングコラムとの間に配置した首振りチルト方式とが公知であるが、後者は位置調整の際にステアリングホイールの傾斜が大きく変化するため、腰振りチルト方式が一般に採用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】コラムアシスト型 EPS に腰振りチルト機構を採用する場合、チルトビボットが減速ギヤカバーに設けられることが多いが、これにより、チルトビボットでのがたつきや減速ギヤカバーに摩耗等が生じる不具合があった。通常、上述した構成では、図 11 に示すように、車体側に固着されたコの字形のブラケットに減速ギヤカバーを挟持させた上で、減速ギヤカバーとブラケットとをチルトビボットたる軸部材（ボルトやピン等）で連結させる方法が採られる。通常軸部材と貫通孔との隙間は、がたつきをなくすために極力小さくする必要があるが、減速ギヤカバーにおけるチルトビボット部の厚みが大きい場合、軸部材に挿通される貫通孔の軸方向長さが長くなり、その加工精度を高めることが難しくなり、貫通孔と軸部材との間に比較的大きながたが生じることが避けられない。従来の油圧タイプのパワーステアリングでは、タイヤに回転を与える力はラック&ピニオンより得られるため、コラム側より大きなトルクを与える必要はない。一方、EPS ではタイヤに回転を与える力はコラムで発生させている。この発生した力の反力は、減速ギヤカバーよりチルトビボットたる軸部材（ボルトやピン等）を介して車体側ブラケットにて受ける。さらに詳しく述べると、発生した反力は減速ギヤカバーからチルトビボットたる軸部材に伝わるわけであるが、軸部材全体で力を受けるわけではなく、主に軸部材の両端で力を受けている。言い換えると軸部材が挿通される貫通孔の両端部（図 11 の 71）で力を受けることになり、継続的にこの部位に力がかかり、摩耗が進むこととなる。通常は軸部材は鉄製であり、貫通孔を形成する減速ギヤカバーは比較的軟質のアルミ合金鋳物であるため、減速ギヤカバーに設けられた貫通孔のうち、反力を受ける軸部材の両端と接する箇所が選択的に摩耗することになる。更にチルト操作時に貫通孔の内周面が軸部材との摺接によって摩耗し、長期間の使用によって上述したがたが更に大きくなる虞がある。

【0005】このように、貫通孔と軸部材との間にがたが存在すると、車両の走行時にブラケット内で微振動が発生する原因となる。また、EPS では、電動モータの起動時に減速ギヤボックスに送りトルクが作用するた

め、これによる異音等の発生も避けられなかった。一方、従来の装置では、減速ギヤカバーとブラケットとは比較的大きな接触面をもって接触しているため、相対回転時における摩擦抵抗が大きくなり、チルト操作性が低下する問題があった。本発明は、上記状況に鑑みてなされたもので、減速ギヤカバーのチルトピボット部におけるがたや摩耗等を防止した電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するべく、請求項1の発明では、ステアリングコラムの一部を構成し、減速ギヤ機構と電動モータの保持に供される減速ギヤボックス及び減速ギヤカバーと、この減速ギヤカバーを車体に連結するべく、当該減速ギヤカバーを挟持する車体側ブラケットと、前記減速ギヤカバーと前記車体側ブラケットとを貫通し、前記ステアリングコラムのチルト時の支点となる軸部材とを有する電動パワーステアリング装置であって、前記減速ギヤカバーにおける前記軸部材の貫通部に筒形状のブッシュを内嵌させたものを提案する。この発明では、例えば、減速ギヤカバーの貫通部の両端に鋼管や砲金等を素材とするブッシュを圧入することで、貫通孔と軸部材との嵌合精度を比較的容易に高めることができる他、軸部材との摺動による貫通孔（ブッシュ）の摩耗をごく少なく抑えることが可能となる。

【0007】また、請求項2の発明では、請求項1の電動パワーステアリング装置において、前記ブッシュは、金属素材からなる外筒の内周面に弾性素材からなる内筒を固着させたものを提案する。この発明では、内筒に合成樹脂や合成ゴム等を用いることにより、軸部材とのがたに起因する打音が殆ど発生しなくなる。

【0008】また、請求項3の発明では、請求項1または2の電動パワーステアリング装置において、前記ブッシュは、その外端が前記減速ギヤカバーから突出しているものを提案する。この発明では、ブラケットの内面とブッシュの端面とが当接することになるため、摩擦抵抗が減少してチルト操作性が向上する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明に係るEPSの車室側部分を示す側面図であり、同図中の符号1は傾斜配置されたステアリングコラムを示す。ステアリングコラム1は、アッパブラケット3を介して車体側メンバ5に固定された鋼管製のアッパステアリングコラム（以下、アッパコラムと略称する）7と、ロアブラケット9を介して車体側メンバ5に固定されたアルミ合金製造品の減速ギヤカバー12及び減速ギヤボックス11とから構成されている。減速ギヤボックス11と減速ギヤカバー12とはボルトにより締結されている。アッパコラム7にはアッパステアリングシャフト15が回転自在に支持され

ており、減速ギヤカバー12にはアウトブットシャフト17が回転自在に支持されている。

【0010】アッパステアリングシャフト15の後端にはステアリングホイール19が装着される一方、アウトブットシャフト17の前端にはユニバーサルジョイント21を介してロアステアリングシャフト23が連結されている。減速ギヤボックス11の側面には電動モータ25が取り付けられており、図示しないウォーム減速機構を介して、その回転力がアウトブットシャフト17に伝達される。図中、符号27で示した部材はチルトレバーであり、運転者に操作されることにより図示しないチルト調整機構からアッパコラム7が解放され、チルトピボットTPを軸にステアリングコラム1が上下に揺動する。

【0011】図2（図1中のA-A拡大断面図）および図3（図2中のB部拡大図）に示したように、ロアブラケット9は、減速ギヤカバー12のチルトピボット部31を挟持するべく下方が開いた略コ字形状となっており、軸部材たるフランジボルト33とフランジナット37とによって減速ギヤカバー12と回転自在に連結されている。また、減速ギヤカバー12のチルトピボット部31には、フランジボルト33が遊嵌する貫通孔41が穿設されると共に、この貫通孔41の左右端に比較的大径のブッシュ保持穴43、45が形成されている。本実施形態の場合、左右ブッシュ保持穴43、45には、図4にその斜視を示した鋼管製の円筒形状のブッシュ47がそれぞれ圧入されており、フランジボルト33のシャンク35がこれらブッシュ47の軸心に形成された軸穴49の内周面に摺接している。また、両ブッシュの外端は、チルトピボット部31から所定量a（0.1～1mm程度）突出し、ロアブラケット9の内側面に摺接している。尚、軸穴49の内径は、フランジボルト33のシャンク35とほとんどすきまのないように設定されている。

【0012】以下、本実施形態の作用を述べる。車両の走行時や電動モータ25の起動時において、減速ギヤカバー12を含むステアリングコラム1には、車体振動や捻りトルク等に起因する種々の起振力が作用する。ところが、本実施形態では、フランジボルト33とブッシュ47との軸穴49が殆どすきまが無いように設定されているため、両者間には殆どがたがない。したがって、これら起振力が存在しても、減速ギヤボックス部10が振動する事がなく、減速ギヤカバー12とフランジボルト33との衝突による異音やステアリングホイールの微振動が発生しないのである。また、減速ギヤカバー12は、ブッシュ保持穴43、45に圧入された比較的硬質のブッシュ47を介してフランジボルト33と接している。減速ギヤカバー12からの反力はブッシュ47に伝わるが、ブッシュが比較的大きな外径を持つため、ブッシュ保持穴43、45に発生する面圧はブッシュが無い

場合と比較して小さくなる。ブッシュ 47 を介してフランジボルト 33 に反力が伝わるが、前述したとおりブッシュは比較的硬質の材料を使う事で、フランジボルト 33 と摺接による摩耗も殆ど起こらない。チルトピボット部 31 の貫通孔 41 の内その両端で反力を受けることにより、ブッシュ 47 の外径圧入箇所のみ加工精度を上げれば良いことになる。貫通孔 41 のうち、ブッシュ保持穴 43、45 を除いて寸法精度を上げる必要はない。ブッシュ保持穴 43、45 についてはその軸方向長さが比較的短いことからドリル等による加工が容易であると同時にその径寸法の精度も確保しやすい。

【0013】次に、ブッシュ 47 の形状や構造に係る変形例を図面に基つき説明する。図 5 (斜視図)、図 6 (縦断面図) に示したブッシュ 47 は、第 1 の変形例であり、上述した実施形態で用いたものに対し、一端にフランジ 51 を形成してある。この変形例によれば、チルトピボット部 31 の端面にフランジ 51 が当接するためにブッシュ 47 の突出量  $a$  が均一になると共に、ブッシュ保持穴 43、45 の加工にあたって軸方向寸法の精度を高める必要がなくなる。

【0014】図 7 (斜視図)、図 8 (縦断面図) に示したブッシュ 47 は、第 2 の変形例であり、鋼管製の外筒 53 の内周面に合成樹脂や合成ゴム等の弾性素材からなる内筒 55 を固着させた二重構造を採っている。この変形例によれば、減速ギヤカバー 12 がロアブラケット 9 に対し微小に相対移動しても、内筒 55 が弾性変形することにより、金属同士の接触による異音が完全に抑えられる。

【0015】図 9 (斜視図)、図 10 (縦断面図) に示したブッシュ 47 は、第 3 の変形例であり、第 1 の変形例と第 2 の変形例との特徴部分を備えたものである。すなわち、鋼管製の外筒 53 の内周面に合成樹脂や合成ゴム等の弾性素材からなる内筒 55 を固着させると共に、外筒の一端にフランジ 51 を形成してある。この変形例によれば、ブッシュ 47 の突出量  $a$  が均一になると共にブッシュ保持穴 43、45 の加工にあたって軸方向寸法の精度を高める必要がなくなる他、金属同士の接触による異音も完全に抑えられる。

【0016】以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明の態様は上記実施形態に限られるものではない。例えば、上記各実施形態は、本発明をステアリングコラムの下端に減速ギヤボックス部が配置された EPS に適用したものであるが、ステアリングコラムの中間部に減速ギヤボックス部が配置されたものに適用してもよい。本実施形態では減速ギヤカバーに筒形状のブッシュを内嵌させる例を出したが、減速ギヤボックスに筒形状のブッシュを内嵌させることも可能である。また、上記実施形態では、ブッシュの素材として鋼管を用いたが、砲金や含油焼結合金等を用いてもよいし、内筒を有するもの

い。また、上記実施形態では、軸部材としてフランジボルトを用い、これをフランジナットで締結するようにしたが、銅棒製あるいは銅管製のピンを用い、これを C 型止め輪等により固定するようにしてもよい。更に、電動アシスト機構やチルト機構の具体的構成やステアリングシャフトやステアリングコラム等の具体的形状等についても、本発明の主旨を逸脱しない範囲であれば、適宜変更可能である。

【0017】

【発明の効果】以上述べたように、本発明に係る電動パワーステアリング装置によれば、ステアリングコラムの一部を構成し、減速ギヤ機構と電動モータの保持に供される減速ギヤカバーと、この減速ギヤカバーを車体に連結するべく、当該減速ギヤボックスを挟持する車体側ブラケットと、前記減速ギヤカバーと前記車体側ブラケットとを貫通し、前記ステアリングコラムのチルト時の支点となる軸部材とを有する電動パワーステアリング装置であって、前記減速ギヤカバーにおける前記軸部材の貫通部に筒形状のブッシュを内嵌させたため、例えば、減速ギヤカバーの貫通部の両端に鋼管や砲金等を素材とするブッシュを圧入することで、貫通孔と軸部材との嵌合精度を比較的容易に高めることができる他、軸部材との摺動によるブッシュの摩耗をごく少なく抑えることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るステアリング装置の車室側における構造を示す説明図である。

【図 2】図 1 中の A-A 拡大断面図である。

【図 3】図 2 中の B 部拡大図である。

【図 4】ブッシュの斜視図である。

【図 5】第 1 の変形例に係るブッシュを示す斜視図である。

【図 6】第 1 の変形例に係るブッシュを示す縦断面図である。

【図 7】第 2 の変形例に係るブッシュを示す斜視図である。

【図 8】第 2 の変形例に係るブッシュを示す縦断面図である。

【図 9】第 3 の変形例に係るブッシュを示す斜視図である。

【図 10】第 3 の変形例に係るブッシュを示す縦断面図である。

【図 11】従来例のステアリング装置のロアブラケットを断面として示す図 2 と同様な図である。

【符号の説明】

1・・・ステアリングコラム

9・・・ロアブラケット

11・・・減速ギヤボックス

25・・・電動モータ

31・・・チルトピボット部

(5)

特開2000-38146

8

33・・・フランジボルト

41・・・貫通孔

43, 45・・・ブッシュ保持穴

47・・・ブッシュ

49・・・軸穴

\* 51・・・フランジ

53・・・外筒

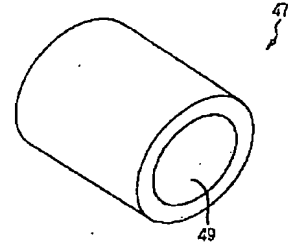
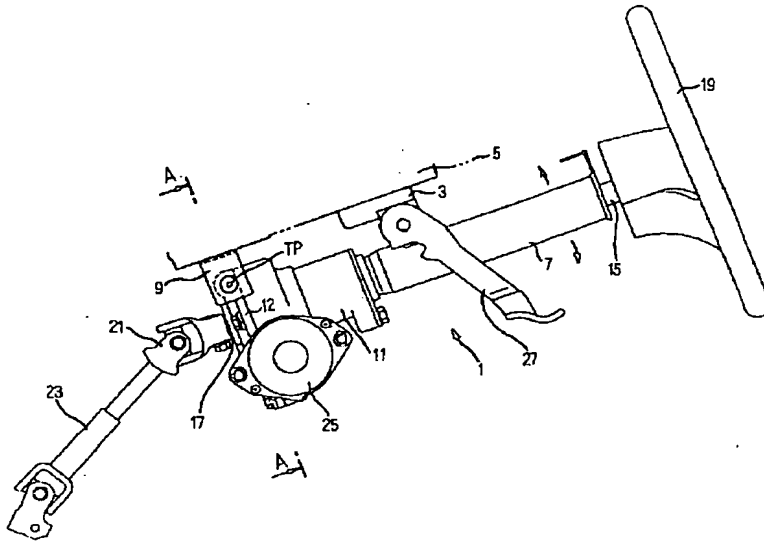
55・・・内筒

TP・・・チルトピボット

\*

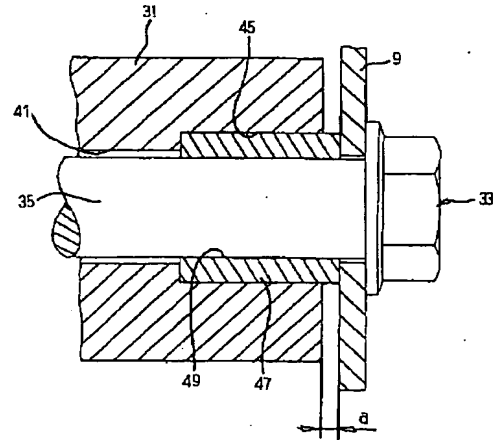
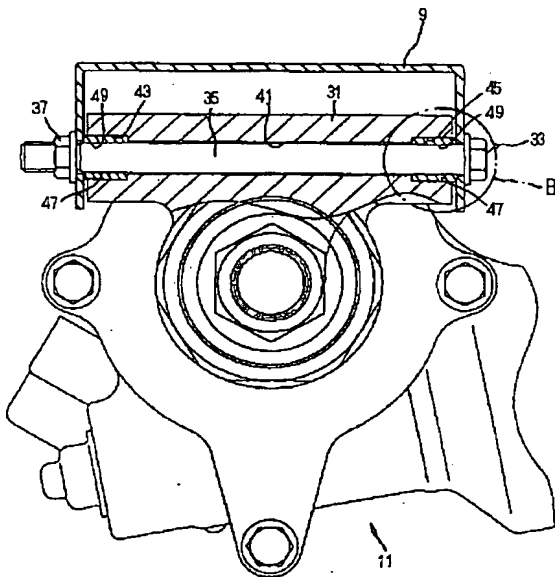
【図1】

【図4】

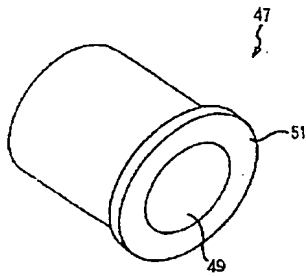


【図2】

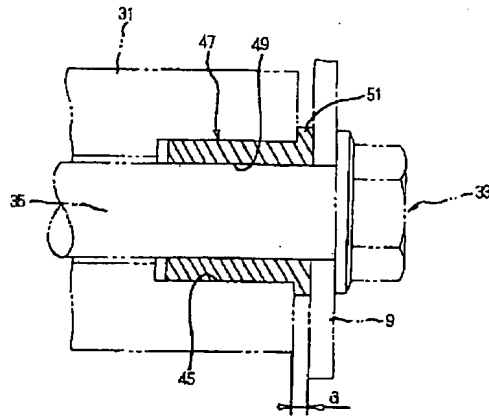
【図3】



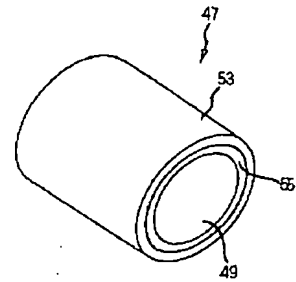
【図5】



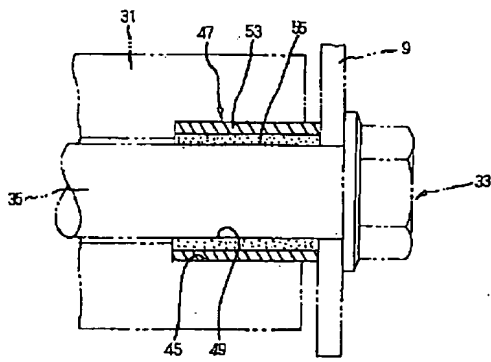
【図6】



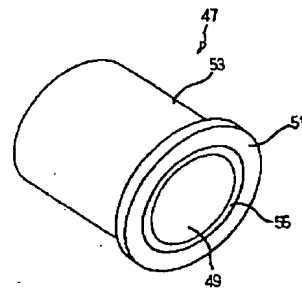
【図7】



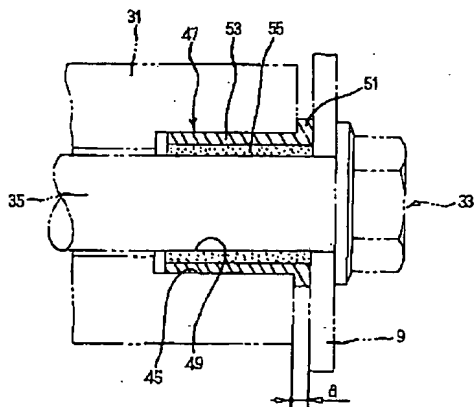
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

